# 一「とろみ」の適切な指導に向けて一

3. 経腸栄養剤にとろみ調整食品はどのように使用するべきか?

- 1 東京大学医学部 耳鼻咽喉科
- 2 東京大学医学部附属病院 看護部

#### 【はじめに】

- 嚥下障害患者が液体を摂取する際, 誤嚥の危険性を少なくするため, とろみ調整食品を添加することが多い.
- これまで、栄養剤にはとろみが付かない、付きにくいとされてきた。
- ・水分へのとろみの調整方法に関しては一定の基準 (嚥下調整食分類2013,日本摂食嚥下リハビリテーション学会)が提唱されているものの,経腸栄養剤に関しては,明確にされていない。

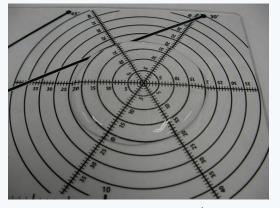
• 本発表では、一般的に「とろみ剤」や「増粘剤」と言われているものを「とろみ調整 食品」と用語を統一して用いた。

### 【目的】

- ① 各種経腸栄養剤に種々のとろみ調整食品を使用する際の、粘性の付き方の違いや使用量を検証すること.
- ② 簡易的な粘性測定方法として経腸栄養剤でも Line Spread Test(以下LST)法が活用できるかど うかを検討すること.
- ③ 攪拌と静置時間が粘性に与える影響を検証すること.
  - \*本検討では、粘度計を用いて測定した粘性は「粘度」と記載した.

#### 【粘性測定方法】

#### A) Line Spread Test(LST)法



目盛のついたシートを用いる.

- ⇒直径30 mm のリングに溶液20mlを注入.
- ⇒30 秒間後リングを持ち上げる
- ⇒30 秒後に、溶液の広がりを計測する.
- ★シートの6 方向の目盛(6点)の値を計測し、 平均値を算出してLST値とする.

(Mark A. 2007 Dysphagia)

#### B) 粘度計

音叉式振動式粘度計(㈱A&D, SV-10)を使用

- ▶リアルタイムに経時的な粘性変化の測定可能
- ▶ 非ニュートン流体でも測定可能
- ▶ 測定表示値は、粘度×密度(mPa·s×密度)
- ▶ 測定値を密度で割って粘度を算出



#### 【使用する各種経腸栄養剤・とろみ調整食品】

#### 1. 経腸栄養剤

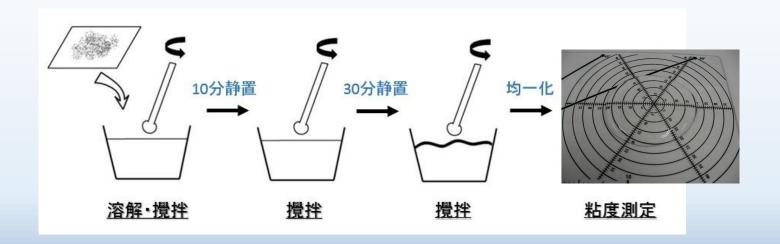
| 亦不食別   |        | リキッド。     | エンシュア・H®    | エネーボ™       | ラコール®     |
|--------|--------|-----------|-------------|-------------|-----------|
| 発売元    |        | ㈱アボットジャパン | (株)アボットジャパン | (株)アボットジャパン | ㈱イーエヌ大塚製薬 |
| たん白質   | g      | 3.52      | 5.28        | 5.4         | 4.38      |
| 脂肪     | g      | 3.52      | 5.28        | 3.84        | 2.23      |
| 炭水化物   | g      | 13.72     | 20.6        | 15.84       | 15.62     |
| ナトリウム  | g      | 0.08      | 0.12        | 0.092       | 0.0738    |
| カリウム   | g      | 0.148     | 0.224       | 0.12        | 0.138     |
| 塩素     | g      | 0.136     | 0.204       | 0.1         | 0.117     |
| カルシウム  | g      | 0.052     | 0.08        | 0.116       | 0.044     |
| リン     | g      | 0.052     | 0.08        | 0.1         | 0.44      |
| マグネシウム | m<br>g | 20        | 30          | 20.8        | 19.3      |

#### 2. とろみ調整食品

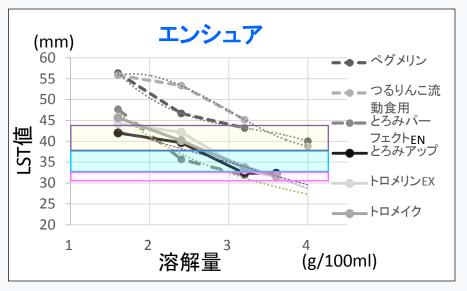
| とろみ調整食品 | 分類      | 名称             | 発売元           |
|---------|---------|----------------|---------------|
| 1       | 第二世代    | トロミアップエース      | (株)日清オイリオグループ |
| 2       | 第三世代    | トロメリンEX        | ㈱三和化学研究所      |
| 3       |         | トロメイクSP        | ㈱明治           |
| 4       | 牛乳•流動食用 | ペグメリン          | ㈱三和化学研究所      |
| 5       |         | つるりんこ牛乳・流動食用   | (株)クリニコ       |
| 6       |         | トロミアップパーフェクトEN | (株)日清オイリオグループ |

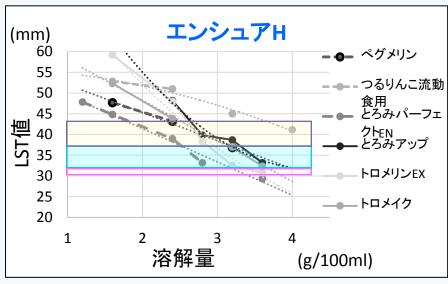
## 【方法】

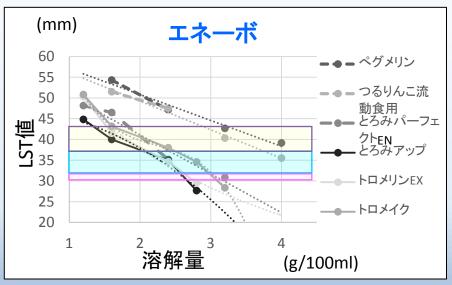
- ① 経腸栄養剤にとろみ調整食品を使用時の粘度変化の検証 (LST法)
  - 経腸栄養剤に対して6種類のとろみ調整食品をそれぞれ5段階(測定困難な場合は4段階の値を採用)溶解量で溶解させ,下図のような手順でLST値を計測.
  - LST値を基に近似直線または近似曲線を作成し、溶解量に応じたLST値の変化をグラフ化した.

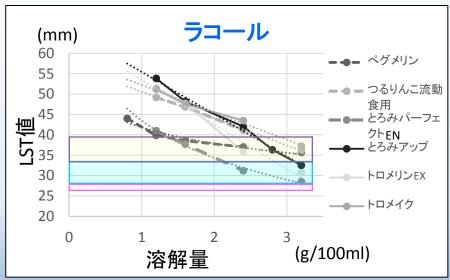


#### 【結果①】経腸栄養剤別、とろみ調整食品の溶解量に応じたLST値









\*嚥下調整食分類2013(摂食嚥下リハ学会)

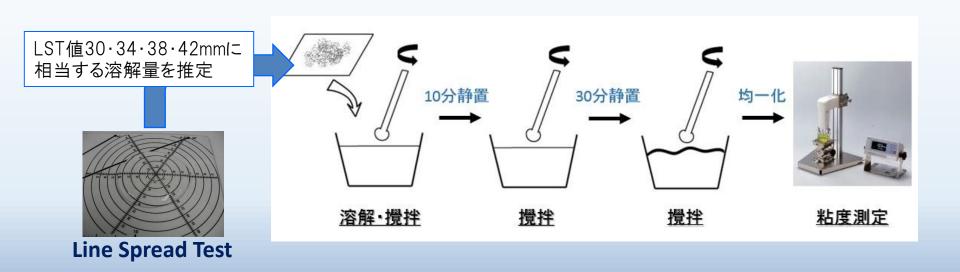
濃いとろみ:LST 30-32mm 中間のとろみ:LST 32-36mm 薄いとろみ:LST36-43mm

• とろみ調整食品の種類によって、栄養剤に対する粘性の付き方や同じLST値になるための使用量が異なった.

• 経腸栄養剤の種類によっても、粘性が付きやすいとろみ調整食品や同じLST値になるためのとろみ調整 食品の使用量が異なった.

### 【方法】

- ② 簡易的な粘性測定方法としてLST法が栄養剤に対して活用できるかどうかの検討。
  - 結果①の近似曲線(直線)より、LST値30mm、34mm、38mm、42mmに 相当する溶解量を推定。
  - 推定溶解量を各種栄養剤に溶解させ、液体の粘度を粘度計で計測.
  - 測定結果をもとに、LST値と粘度との対応を検証.



## 【結果②】経腸栄養剤別, LST値に対応する粘度測定結果

| エンシュア    | 粘度(mPa•s)        |              |          |        |         |       |  |  |  |  |  |
|----------|------------------|--------------|----------|--------|---------|-------|--|--|--|--|--|
| LST値(mm) | ペグメリン            | つるりんこ流動食用    | パーフェクトEN | とろみアップ | トロメリンEX | トロメイク |  |  |  |  |  |
| 42       | 340              | 197          | 172      | 70     | 116     | 112   |  |  |  |  |  |
| 38       | _                | _            | 259      | 120    | 177     | 206   |  |  |  |  |  |
| 34       | _                | <u>-</u>     | 474      | 278    | 316     | 323   |  |  |  |  |  |
| 30       | =                | -            | 707      | 435    | 408     | 414   |  |  |  |  |  |
| エンシュアH   | エンシュアH 粘度(mPa·s) |              |          |        |         |       |  |  |  |  |  |
| LST値(mm) | ペグメリン            | つるりんこ流動食用    | パーフェクトEN | とろみアップ | トロメリンEX | トロメイク |  |  |  |  |  |
| 42       | 322              | 245          | 271      | 142    | 135     | 158   |  |  |  |  |  |
| 38       | 418              | 372          | 344      | 233    | 203     | 261   |  |  |  |  |  |
| 34       | 699              | -            | 517      | 334    | 294     | 326   |  |  |  |  |  |
| 30       | 822              | <del>-</del> | 934      | 413    | 398     | 439   |  |  |  |  |  |
| エネーボ     | 粘度(mPa·s)        |              |          |        |         |       |  |  |  |  |  |
| LST値(mm) | ペグメリン            | つるりんこ流動食用    | パーフェクトEN | とろみアップ | トロメリンEX | トロメイク |  |  |  |  |  |
| 42       | 409              | 221          | 298      | 62     | 117     | 102   |  |  |  |  |  |
| 38       | 642              | 304          | 379      | 111    | 202     | 164   |  |  |  |  |  |
| 34       | -                | 473          | 438      | 233    | 255     | 277   |  |  |  |  |  |
| 30       |                  | -            | 736      | 349    | 391     | 384   |  |  |  |  |  |
| ラコール     | 粘度(mPa·s)        |              |          |        |         |       |  |  |  |  |  |
| LST値(mm) | ペグメリン            | つるりんこ流動食用    | パーフェクトEN | とろみアップ | トロメリンEX | トロメイク |  |  |  |  |  |
| 42       | 86               | 141          | 145      | 109    | 151     | 213   |  |  |  |  |  |
| 38       | 167              | 233          | 209      | 196    | 256     | 289   |  |  |  |  |  |
| 34       | 686              | 304          | 397      | 303    | 383     | 492   |  |  |  |  |  |
| 30       | _                | 483          | 704      | 376    | 554     | 623   |  |  |  |  |  |

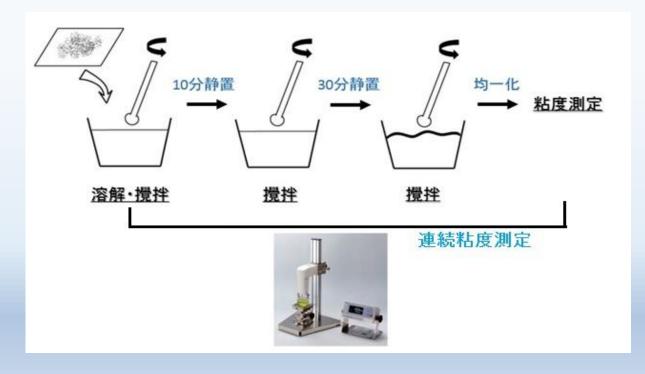
 同じLST値でも、とろみ調整食品の種類によって、 液体の粘度が異なった。

同じLST値でも、粘度は
流動食用 > 第二・三世代 のとろみ調整食品

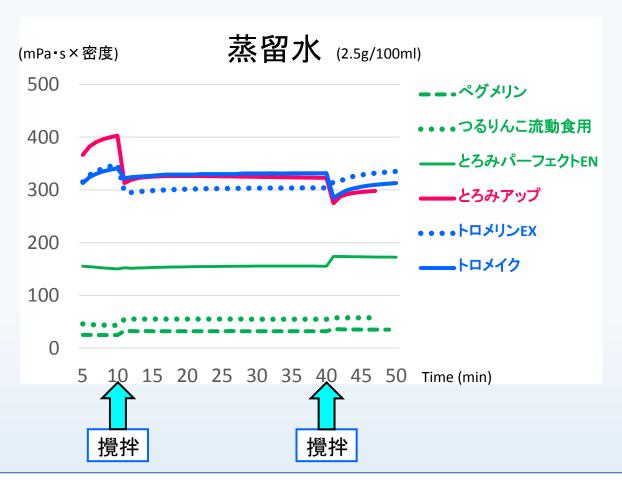
・粘性が上がるとLST値による測定は困難であった.

## 【方法】

- ③ 攪拌と静置時間が粘度に与える影響の検証
  - 音叉式振動式粘度計を使用.
  - とろみ調整食品を攪拌後, 粘度計にセットし計測を開始する.
  - 攪拌時間を除き持続的に粘度計で計測を行う.
  - 対照として蒸留水に各種とろみ調整食品を溶解させ, 同様の条件・ 方法で粘性動態に関して経腸栄養剤の場合と比較検討する.

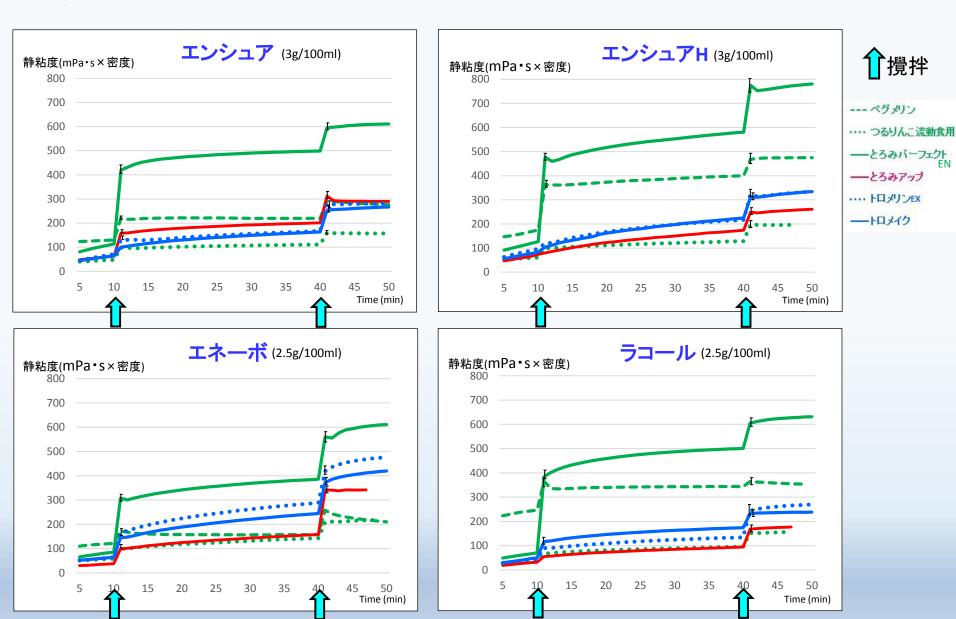


### 【結果③】攪拌と静置時間が粘度に与える影響



- <u>第二・三世代のとろみ調整食品</u>は, **攪拌により粘性が低下**し, 一定 の粘性を維持または緩やかに増加する傾向を認めた.
- 流動食用のとろみ調整食品では、大きな変化を認めなかった.

#### 攪拌と静置時間が粘度に与える影響



- ・溶解10分後の攪拌
  - ⇒ほぼ全ての場合で粘性が増加.
- 静置30分間
  - ⇒ペグメリン:ほぼ一定の粘性を維持
    - その他:緩徐に粘性が増加(一部例外を除く)
- ・溶解40分後の再攪拌
  - ⇒全ての場合で粘性が増加.

## 【考察】

- LSTは、水・お茶のようなニュートン流体には有効だが、 経腸栄養剤の粘性判定の為には、 各々の条件に応じた指標作成が必要。
- とろみ調整食品溶解後の攪拌
  - 水: 攪拌で粘度が一度低下し、その後緩やかに上昇⇒チキソトロピー現象
  - ▶ 栄養剤:① 攪拌で粘度が上昇し、その後緩やかに低下⇒レオペクシー現象
    - ② 攪拌を繰り返すとさらに粘度が上昇することが多い.
- とろみ調整食品溶解・攪拌後の静置時間 経時的に粘度が上昇する場合,一定の場合など様々.
- ・ 栄養剤の種類(含有成分;タンパク質・食物繊維・電解質等)・とろみ 調整食品の種類・攪拌・静置時間は粘性に重要な因子である.

## 【まとめ】

• 経腸栄養剤にとろみ調整食品を加えた場合の粘性に関して, LST法と音叉式振動式粘度計を用いて検証した.

- LST法を経腸栄養剤の簡易的な粘性測定方法として用いる場合には、各条件による「LST値一粘度」の指標作成が必要だと考えられた.
- 攪拌と静置時間が、経腸栄養剤にとろみ調整食品 を加えた場合の粘性に影響を与えていた.

# 謝辞

本研究にご協力いただきました皆様に感謝申し上げます. (敬称略)

東京大学リハビリテーション部 医師言語聴覚士

東京大学医学部附属病院看護部 看護師長 看護師 看護師 看護師